

## **System and apparatus for disposal of liquid waste from a laboratory work station**

**Patent number:** EP1106254  
**Publication date:** 2001-06-13  
**Inventor:** KREUZER KONRAD (DE)  
**Applicant:** WALDNER LABOREINRICHTUNGEN (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B01L1/00; B01L9/02; B01L1/00; B01L9/00  
B01L9/02; B01L1/00  
- **europen:** B01L1/00B; B01L9/02  
**Application number:** EP20000126890 20001207  
**Priority number(s):** DE19991059666 19991210

**Also published as:**

-  EP1106254 (A3)
-  DE19959666 (A1)
-  EP1106254 (B1)

**Cited documents:**  
 GB1472857  
US5230374  
GB2069915  
EP0517008  
JP3213151

**Report a data error here**

## Abstract of EP1106254

A disposal system for liquid waste in a laboratory comprises a container (4) with an inlet (6) for the waste, a suction connection (19), and a ventilation line (28). The latter is connected to the suction connection at one end, and to the container at the other. A pump is used to move the waste from the container to the collection container (45). A gas line (29) has a ventilation connection at one end and is connected to the collection container at the other.

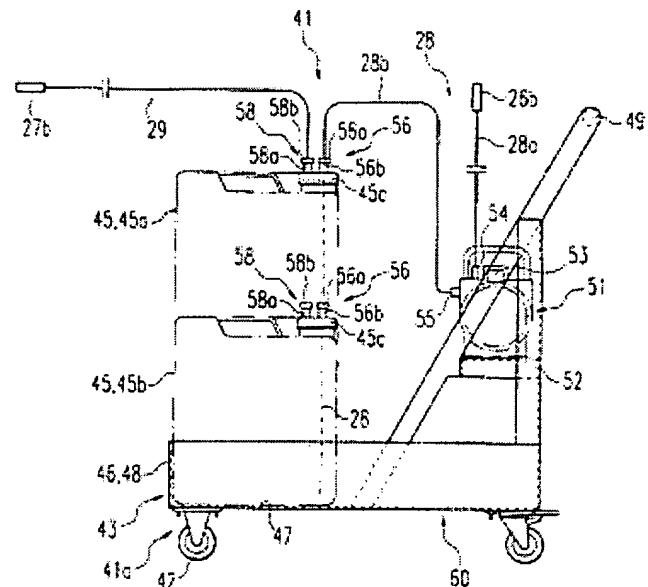


Fig. 2

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 106 254 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(51) Int Cl.7: B01L 9/02, B01L 1/00

(21) Anmeldenummer: 00126890.3

(22) Anmeldetag: 07.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 10.12.1999 DE 19959666

(71) Anmelder: Waldner Laboreinrichtungen GmbH &  
Co.KG  
88239 Wangen (DE)

(72) Erfinder: Kreuzer, Konrad  
87493 Lauben (DE)

(74) Vertreter: Rupp, Christian, Dipl.Phys. et al  
Mitscherlich & Partner  
Patent- und Rechtsanwälte  
Sonnenstrasse 33  
80331 München (DE)

### (54) System und Vorrichtung zum Entsorgen von flüssigen Abfallstoffen an einem Laborarbeitsplatz

(57) Die Erfindung betrifft ein Entsorgungssystem (41) für flüssige Abfallstoffe an einem Laborarbeitsplatz, mit einem Aufnahmebehälter, der dem Laborarbeitsplatz (1) und/oder einem Laborarbeitsstisch zugeordnet ist und einen Einlaß für die Abfallstoffe, einen Absauganschluß und einen Belüftungsabschluß aufweist. Zum Zweck einer besseren Entsorgung der Abfallstoffe ist ein mobiler Sammelbehälter (45) vorgesehen, mit einer Flüssigkeitsleitung (28), die an ihrem einen Ende durch

eine Kupplung (26) mit dem Absauganschluß verbindbar ist und an ihrem anderen Ende mit dem Sammelbehälter (45) verbunden oder verbindbar ist sowie mit einer Pumpe (51) zum Fördern der Abfallstoffe aus dem Aufnahmebehälter in den Sammelbehälter (45) verbunden ist, und mit einer Gasleitung (29), die an ihrem einen Ende durch eine Kupplung (27) mit dem Belüftungsanschluß verbindbar ist und an ihrem anderen Ende mit dem Sammelbehälter (45) verbindbar oder verbunden ist.

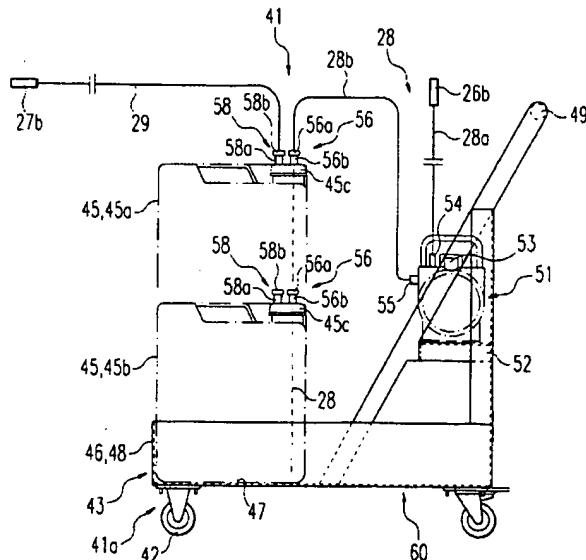


Fig. 2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Entsorgungssystem und eine Vorrichtung zum Entsorgen von flüssigen Abfallstoffen an einem Laborarbeitsplatz.

[0002] In einem Labor, insbesondere in einem chemischen Labor, fallen Abfallstoffe an, z. B. Säuren, Lösungen und Salze, die aggressiv, gesundheitsschädigend und umweltschädlich sind, wobei dies nicht nur für die Abfallstoffe selbst sondern auch für von ihnen ausgehende Gase gilt. Hierdurch sind bei der Entsorgung von Abfallstoffen besondere Maßnahmen zu treffen, um zu vermeiden, daß schädliche Abfallstoffe selbst oder von diesen ausgehende Gase in einem Laborraum oder auch außerhalb des Laborraums auf dem Weg ihrer Entsorgung Schaden anrichten können.

[0003] In der EP 0 517 008 A2 ist ein System zum Entsorgen von Laborabfällen beschrieben, bei dem ein Aufnahmebehälter für Abfallstoffe in einem Einstell- oder Innenbehälter und der Einstell- oder Innenbehälter in einem Außenkorpus positioniert oder einstellbar ist. Die beim Befüllen des Behälters verdrängten Dämpfe und Gase entweichen durch Entlüftungsbohrungen aus dem Behälter in den Innenbehälter und können dort abgesaugt werden. Wenn der Behälter gefüllt ist, muß er entnommen und zwecks Entsorgung der darin befindlichen Abfallstoffe abtransportiert werden, wobei ein Austauschbehälter zur Verfügung stehen muß, um den Arbeitsplatz weiter benutzen zu können.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Entsorgungssystem und einer Vorrichtung der vorliegenden Arten die Entsorgung der Abfallstoffe zu verbessern. Hierbei soll das Arbeiten am Laborarbeitsplatz oder mit dem Aufnahmebehälter nicht oder möglichst wenig beeinträchtigt werden. Außerdem soll die Entsorgung mit geringem Aufwand und umweltfreundlich erfolgen. Zusätzlich soll die Sicherheit des Laboranten erhöht werden, da ein denkbarer Unfallvorgang an einem geschützten Arbeitsplatz stattfindet.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen System und der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann der Aufnahmebehälter beim Entsorgen der in ihm befindlichen Abfallstoffe in seiner Gebrauchsposition verbleiben und es ist auch kein Austauschbehälter erforderlich, denn die Entsorgung der Abfallstoffe kann durch Absaugen am Absauganschluß des Aufnahmebehälters erfolgen, was einfach schnell und ohne eine Beeinträchtigung der Umgebung erfolgen kann. Das Arbeiten an dem Laborarbeitsplatz wird durch die Entsorgung nicht oder nur in vernachlässigbarer Weise unterbrochen bzw. beeinträchtigt.

[0007] Diese Vorteile gelten auch für einen Laborarbeitsplatz nach Anspruch 15.

[0008] Das erfindungsgemäße Entsorgungssystem

nach Anspruch 1 ermöglicht außerdem ein umweltfreundliches Umfüllen der Abfallstoffe vom Aufnahmebehälter in den Sammelbehälter, wobei ein Gaspelverfahren angewandt wird. Hierdurch wird vermieden,

5 daß beim Umfüllen Gase aus dem Sammelbehälter in die Umgebung entweichen. Außerdem wird eine Zwischenlagerung der Abfallstoffe im Sammelbehälter erreicht, wodurch der Entsorgungsaufwand reduziert wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß das Entsorgungssystem sich für mehrere Laborarbeitsplätze eignet, die nach Bedarf nacheinander entsorgt werden können.

[0009] Wenn der Aufnahmebehälter an eine Zuführungsleitung mit einem Ausguß für Abfallstoffe angeschlossen ist, werden die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile besonders deutlich, denn es bedarf bei der Entsorgung keiner Demontage des im Gebrauch befindlichen Aufnahmebehälters von der Zuführungsleitung und keiner Montage des Austauschbehälters an die Zuführungsleitung. Zur Entsorgung von beim Befüllen des Aufnahmebehälters entweichenden Dämpfen und Gasen ist es vorteilhaft, den Laborarbeitsplatz mit einem Abzug zu kombinieren.

[0010] In weiteren Unteransprüchen sind Merkmale enthalten, die bei Vermeidung des Austritts von Dämpfen oder Gasen eine handhabungsfreundliche Entsorgung ermöglichen, wobei eine rationelle und kostengünstige Entsorgung für einen oder mehrere vorhandene Arbeitsplätze erreicht wird.

[0011] Nachfolgend werden die Erfindung und weitere durch sie erzielbare Vorteile anhand von bevorzugten Ausgestaltungen des Entsorgungssystems und vereinfachten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

35 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Entsorgen von flüssigen oder strömungsfähigen Abfällen mit einem Aufnahmebehälter an einem Laborarbeitsplatz in der Vorderansicht;

Fig. 2 ein Absaugsystem mit einer Pumpe und wenigstens einem Sammelbehälter für die Abfallstoffe in der Seitenansicht;

Fig. 3 das Absaugsystem in der Draufsicht;

Fig. 4 einen Großbehälter für die Abfallstoffe in der Vorderansicht;

Fig. 5 den Großbehälter in der Seitenansicht;

Fig. 6 einen hydraulischen Steuerplan für das Absaugsystem;

Fig. 7 einen hydraulischen Steuerplan für das Absaugsystem in abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 8 einen hydraulischen Steuerplan für das Absaugsystem in weiter abgewandelter Ausgestaltung;

Fig. 9 einen hydraulischen Leitungsplan für den Großbehälter.

[0012] Von dem in Fig. 1 dargestellten Laborarbeitsplatz 1 sind nur Teile dargestellt, nämlich eine Tischplat-

te 2 und ein Zwischenboden 3 eines Arbeitstisches, unter dem ein Aufnahmebehälter 4 für Abfallstoffe angeordnet ist, der unter dem Zwischenboden 3 angeordnet sein kann, wie es Fig. 1 zeigt. Bei dem Arbeitstisch kann es sich um einen Unterschrank handeln, in dem der Aufnahmebehälter 4 angeordnet ist. Der Aufnahmebehälter 4 ist ein geschlossener Behälter in Form eines Kanisters mit einer Behälteröffnung 5 und einem Einlaßanschluß 6, der vorzugsweise an der Deckenwand 4a des Aufnahmebehälters 4 angeordnet ist und einen Anschlußstutzen 7 aufweist, der nach oben absteht.

**[0013]** Im Bereich des Laborarbeitsplatzes 1 ist auf der Tischplatte 2 ein Ausguß 8, vorzugsweise mit einer Flammssperre in Form eines eingeklebten Lochblechs, vorgesehen, der vorzugsweise durch einen Trichter 9 mit einem Deckel 11 gebildet ist, der vorzugsweise um ein seitliches Gelenk 12 klappbar ist. Der Ausguß 8 ist durch eine Zuführleitung bzw. Abflußleitung 13 mit dem Einlaßanschluß 6 verbunden, die ein Abflußrohr 14 aufweist, das z.B. durch eine Übergangsmuffe 15 und gegebenenfalls einen Schraubanschluß mit einem Auslaßstutzen 16 des Trichters 9 verbunden ist. Der Auslaßstutzen 16 steckt abgedichtet in einem Durchführungsloch 17 der Tischplatte 2. Der Einlaßanschluß 6 weist einen Anschlußkopf 18 auf, den die Abflußleitung 13 in einem Durchführungsloch 18a abgedichtet durchsetzt, wobei sie im oberen Bereich des Aufnahmebehälters 4 enden kann.

**[0014]** Der Aufnahmebehälter 4 weist außerdem einen Absauganschluß 19 auf, der vorzugsweise mit dem Einlaßanschluß 6 einen gemeinsamen Anschluß bildet und hier im Anschlußkopf 18 integriert ist, so daß die Behälteröffnung 5 für den Einlaßanschluß 6 und den Absauganschluß 19 gemeinsam vorgesehen ist. Der Absauganschluß 19 weist eine Saugleitung 21 auf, hier in Form eines Saugrohrs 21a, die sich bis in die Nähe des Bodens 4b des Aufnahmebehälters 4 erstreckt. Der Anschlußkopf 18 kann ein gemeinsames oder jeweils ein Durchführungsloch 17 für die Abflußleitung 13 und die Saugleitung 21 aufweisen, die den Anschluß abgedichtet durchsetzen. Mit 22 ist eine Ringdichtung bezeichnet, die zwischen dem Anschlußkopf 18 und dem Anschlußstutzen 7 angeordnet ist.

**[0015]** Der Aufnahmebehälter 4 weist auch einen zweiten Einlaßanschluß 23 für eine Belüftungsleitung 24 auf, wobei der Einlaßanschluß 23 vorzugsweise mit dem Absauganschluß 19 und/oder dem ersten Einlaßanschluß 6 einen gemeinsamen Anschluß bildet, wobei die durch ein Rohr oder einen Schlauch gebildete Belüftungsleitung 24 den Anschlußkopf 18 ebenfalls im Durchführungsloch 17 abgedichtet durchsetzt. In Figur 1 ist die Belüftungsleitung 24 nur in ihrem äußeren Endbereich sichtbar dargestellt. Im Bereich des zweiten Einlaßanschlusses 23 befindet sie sich hinter der Absaugleitung 21, wobei es unterhalb des zweiten Einlaßanschlusses 23 keiner Weiterführung der Belüftungsleitung 24 sondern lediglich einer Belüftungsöffnung be-

darf. Beim Vorhandensein des gemeinsamen Anschlusses bedarf es zur abgedichteten Verbindung der Leitungen mit dem Aufnahmebehälter 4 nur der Ringdichtung 22, zwischen dem gemeinsamen Anschlußteil und dem

5 Aufnahmebehälter 4. Eingangsseitig, also hier oberseitig, weist der Anschlußkopf 18 jeweils ein Einschraubloch 18b für eine Schraubkupplung 18c auf, mit der die jeweilige Leitung 14, 21, 24 dicht verschraubt ist, die den Zwischenboden 3 in einem Loch durchsetzen.

10 **[0016]** Der Aufnahmebehälter 4, der die in ihrer Gesamtheit mit 10 bezeichnete Vorrichtung bildet, ist am Laborarbeitsplatz 1 fest installiert. Das heißt, es ist keine Schnellverbindung zum Lösen und Wiederanschließen des Aufnahmebehälters 4 vorgesehen, da dies aus noch zu beschreibenden Gründen nicht erforderlich ist. Allenfalls bedarf es einer Kontrolle in größeren Zeitabständen, zum Beispiel um zu prüfen, ob sich Feststoffe im Aufnahmebehälter 4 abgelagert haben und gegebenenfalls diese zu entfernen. Weiterhin kann in größeren 15 Zeitabständen der Aufnahmebehälter 4 ausgetauscht werden.

20 **[0017]** Dem Aufnahmebehälter 4 ist im weiteren ein Entlüftungsanschluß 25 mit einer Entlüftungsleitung 25a zugeordnet, die sich vorzugsweise in der Abflußleitung 13 erstreckt und insbesondere im Bereich des Ausgusses 8 oberhalb des Auslaßstutzens 16, also oberhalb einer Stelle, an der sich ein Flüssigkeitsstau bilden kann, mündet. Diese Mündung im Bereich des Laborarbeitsplatzes 1 ist von besonderem Vorteil, wenn im Bereich des Laborarbeitsplatzes 1 ein Abzug (nur durch den Pfeil 25b andeutungsweise dargestellt) vorgesehen ist, durch den aus der Entlüftungsleitung 25a austretende und am Laborarbeitsplatz vorhandene Dämpfe oder Gase abgesaugt und entsorgt werden können. Der Entlüftungsanschluß 25 ist somit ebenfalls in den Anschlußkopf 18 integriert, so daß ein Anschluß am Aufnahmebehälter 4 vorhanden ist.

25 **[0018]** Den freien Enden der Absaugleitung 21 und der Belüftungsleitung 24 ist jeweils ein Anschlußkupplungsteil 26a, 27a für eine Absaugverbindungsleitung 28 und eine Entlüftungsverbindungsleitung 29 vorgesehen, die mit zugehörigen Anschlußkupplungsteilen 26b, 27b an die Anschlußkupplungsteile 26a, 27a anschließbar sind.

30 **[0019]** Die Anschlußkupplungsteile 26a, 27a können am Aufnahmebehälter 4 angeordnet sein. Vorzugsweise sind sie jedoch in einem Abstand davon, hier an einer andeutungsweise dargestellten Wand 33 des Arbeitstisches oder eines der Aufnahmebehälter 4 aufnehmenden Unterschranks desselben, angeordnet. Zwecks Rationalisierung der Fertigung und Montage befinden sich die Anschlußkupplungsteile 26a, 27a vorzugsweise an einem Modul 34, das in der Art einer Konsole an der Wand 33 befestigbar ist. Hierdurch ist es möglich, die 35 Anschlußkupplungsteile 26a, 27a mit dem Modul 34 vorzumontieren, so daß es lediglich einer Befestigung des Moduls 34 an der Wand 33 und des Anschlusses der Absaugleitung 21 und der Belüftungsleitung 24 be-

darf.

[0020] Dem Aufnahmebehälter 4 ist auch noch eine Füllstands-Überwachungsvorrichtung 35 zugeordnet, die ein zum Beispiel optisches oder akustisches Signal aktiviert, wenn die Abfallstoffe im Aufnahmebehälter 4 einen vorbestimmten Füllstand erreichen. Die Überwachungsvorrichtung 35 weist einen Sensor 36 auf, der durch einen Halter 37 außen in einer bestimmten Position zum Aufnahmebehälter 4 gehalten ist und beim Erreichen eines bestimmten Füllstands ein Steuersignal erzeugt oder das Signal auslöst. Der Halter 37 kann am Anschlußkopf 18 befestigt sein, wodurch eine vom Aufnahmebehälter 4 unabhängige Positionierung des Sensors 36 erreicht wird.

[0021] Im Rahmen der Erfindung ist es auch vorteilhaft, den Füllstand im Behälter 4 von oben, daß heißt durch die Behälteröffnung 5 hindurch zu messen. Eine solche Füllstands-Überwachungsvorrichtung 35 kann z. B. dann zum Einsatz kommen, wenn der Behälter 4 aus einem Werkstoff besteht, welcher keine Messung des Füllstandes von außen zuläßt. Dabei kann es sich bei dem Sensor 36 z. B. um einen Effektor oder einen Ultraschallsensor handeln. Bei allen Füllstands-Überwachungsvorrichtungen 35 ist es vorteilhaft, diese bzw. den zugehörigen Sensor 36 am Anschlußteil 6 bzw. am Anschlußkopf 18 anzubringen, damit der Behälter 4 unabhängig und somit in einfacher Weise vom Anschlußteil 6 mit der Füllstands-Überwachungsvorrichtung 35 ausgewechselt werden kann. Für die Erfindung werden vorzugsweise einfache Standardbehälter eingesetzt. Bei Verschmutzung oder Beschädigung des Behälters 4 kann dieser leicht gewechselt werden, während das teuere Anschlußteil beibehalten werden kann.

[0022] Das Absaugsystem 41 ist auf einem Transportwagen 41a (Fig. 2 und 3) angeordnet, der ein auf Fahr- und Lenkrollen 42 ruhendes Chassis 43 aufweist, auf dem ein oder mehrere, vorzugsweise zwei Standplätze für jeweils einen Sammelbehälter 45a, 45b angeordnet sind, zum Beispiel in einer das Chassis 43 bildenden Wanne 46 mit einer Bodenwand 47 und einer Umfangswand 48. Der Transportwagen 41 ist ein manuell verschiebbarer Wagen, der eine Querstange 49 für den manuellen Angriff aufweist. Auf dem Transportwagen 41 ist außerdem eine Pumpe 51 auf einer Traverse 52 angeordnet, die durch einen Motor, insbesondere Elektromotor, mit einem Schalter 53 in Griffnähe der Querstange 49 antreibbar ist. Die Pumpe 51 weist zwei Leitungsanschlüsse 54, 55 auf, die einen Einlaß und einen Auslaß bilden, an die die Absaugverbindungsleitung 28 anschließbar ist, wodurch sich Leitungsabschnitte 28a, 28b ergeben, die so lang bemessen sind, daß der eine Leitungsabschnitt 28a mit dem Anschlußkupplungsteil 26b mit dem Anschlußkupplungsteil 26a lösbar verbindbar ist und der andere Leitungsabschnitt 28b mit wenigstens einem Sammelbehälter 45 verbunden oder lösbar verbindbar ist. Hierzu ist der Leitungsabschnitt 28b mit einem Anschlußteil 56a ausgebildet, das an ein Anschlußteil 56b oben am Sammelbehälter 45 oder in ei-

nem Deckel 45c, zum Beispiel ein Schraubdeckel, anschließbar ist, wodurch ein dichter und gegebenenfalls lösbarer Leitungsanschluß 56 gebildet ist. Der wenigstens eine Sammelbehälter 45 weist oben einen zweiten, vorzugsweise vergleichbar angeordneten und ausgebildeten Leitungsanschluß 58 mit einem Anschlußteil 58a für ein Anschlußteil 58b der Entlüftungsverbindungsleitung 29 auf. Beide Anschlüsse 56, 58 des Sammelbehälters 45 sind vorzugsweise an ein und demselben Anschlußteil, zum Beispiel am Deckel 45c, angeordnet, so daß nur eine Behälteröffnung dem Anschluß des Leitungsabschnitts 28b und dem Anschlußende der Entlüftungsverbindungsleitung 29 dient, das dem Anschlußkupplungsteil 27b abgewandt ist. Das Aufnahmeverum des Sammelbehälters 45 oder die Aufnahmeverumina der Sammelbehälter 45a, 45b gleicher oder unterschiedlicher Größe, zum Beispiel 30 und/oder 60 Liter, ist bzw. sind größer als das Aufnahmeverum des Aufnahmebehälters 4, um den Sammeleffekt ausnutzen zu können.

[0023] Die Wanne 46 nimmt Leckage auf, wobei ihr Volumen dem oder den Volumina des bzw. der Sammelbehälter 45 entsprechen kann.

[0024] Das vorbeschriebene Absaugsystem 41 ist Teil eines Entsorgungssystems 60 (Fig. 4 und 5) mit einem Großbehälter 61, der in seinem oberen Bereich zwei Leitungsanschlüsse 62, 63 aufweist, von denen der Leitungsanschluß 62 mit dem Leitungsabschnitt 28a und dem Anschlußkupplungsteil 26b der Absaugverbindungsleitung 28 verbindbar ist und der Leitungsanschluß 63 durch das Anschlußkupplungsteil 27b und die Entlüftungsverbindungsleitung 29 mit dem wenigstens einen Sammelbehälter 45 lösbar verbindbar ist.

[0025] Die Leitungsanschlüsse 62, 63 sind vorzugsweise an einem Deckel 66 für ein Mannloch 67 angeordnet. Außerdem ist dem Großbehälter 61 eine Füllhöhen-Überwachungsvorrichtung 68 zugeordnet, mit der die jeweilige Füllhöhe im oberen Bereich des Sammelbehälters feststellbar ist. Ein von dieser Überwachungsvorrichtung 68 erzeugtes Signal kann zur Anzeige der Füllhöhe und/oder für eine Betriebsplanung dienen, die berücksichtigt, für welche Zeit die Kapazität des Großbehälters 61 noch reicht. Die Überwachungsvorrichtung 68 kann einen Schwimmer 69 aufweisen, dessen jeweilige Höhenstellung für die jeweilige Signalabgabe maßgebend ist. Zwecks Vereinfachung der Bauweise ist es vorteilhaft, die Überwachungsvorrichtung 68 in den Deckel 66 zu integrieren, so daß diese eine Baueinheit bildet. Des weiteren kann im Deckelbereich, vorzugsweise am Deckel 66, ein weiterer Sensor 71 vorgesehen sein, der das Vorhandensein des Deckels 66 bzw. den korrekten Verschluß des Großbehälters 61 überwacht und ein Signal erzeugt, wenn der Verschluß nicht gewährleistet ist.

[0026] Die in ihrer Gesamtheit mit 72 bezeichnete Deckelbaueinheit ist vorzugsweise durch eine Hubvorrichtung 73 wahlweise zu heben und zu senken, die beim vorliegenden Ausführungsbeispiel durch eine ma-

nuell zu bedienende einfache Rolle 74 gebildet ist, um die ein Zugseil 75 verläuft, an das der Deckel 66 mit einem Seilanschluß 76 anschließbar ist, während das andere Ende des Zugseils 75 vorzugsweise um eine in einem horizontalen Abstand von der einfachen Rolle 74 angeordnete Umlenkrolle 77 umgelenkt ist, wobei sein freier Endbereich dem manuellen Angriff dient. Durch ein Einhängen des freien Zugseilendes, zum Beispiel eine Öse 78, in zugehörige Haken, lässt sich die Hubvorrichtung 73 in wahlweisen Hubstellungen oder in der angehobenen Stellung des Deckels 66 fixieren. Die Hubvorrichtung 73 ist an einem Ausleger 79 gehalten, der an einer Wand 81 oder dergleichen befestigt sein kann.

**[0027]** Dem Großbehälter 61 ist ein zweiter Deckel 82 zugeordnet und vorzugsweise unlösbar daran gehalten, der den Verschluß des Großbehälters 61 während dessen Abtransport dient, während der Deckel 66 am vorhandenen Standplatz des Großbehälters 61 verbleiben kann. Außerdem weist der Großbehälter 61 an seinem Boden eine Auslaßöffnung 83 auf, durch die sein Inhalt entleert werden kann und die durch eine Schließvorrichtung wahlweise zu öffnen und zu schließen ist, zum Beispiel im Bereich eines zum Beispiel gebogenen Rohrstutzens 84, der vorzugsweise seitlich endet. Um den Großbehälter 61 besser positionieren und transportieren zu können, ist dieser in einem Gestell 85 gehalten, das voneinander beabstandete Standfüße 86 aufweist, zwischen die ein Gabelstapler mit seinen Gabelarmen einzufahren vermag. Vorzugsweise weist das Gestell 85 an seiner Oberseite mit den Standfüßen 86 formschlüssig zusammenwirkende Aufnahmeteile 87 auf, die das Einstapeln mehrerer Großbehälter 61 mit Gestell 85 ermöglichen. Zwischen den Standfüßen 86 und den Aufnahmeteilen 87 erstrecken sich vorzugsweise vertikale Tragsäulen 88, wodurch eine stabile Bauweise erreicht wird.

**[0028]** Das Volumen (zum Beispiel 1000 Liter) des Großbehälters 61 ist größer als das Volumen des Sammelbehälters 45 oder der Volumina der Sammelbehälter 45a, 45b. Dies dient einer rationalen Entsorgung.

**[0029]** Die vorbeschriebene Entsorgungseinrichtung lässt sich in mehrere Funktionsbereiche unterteilen, die jeweils eigenständig funktionierende Entsorgungsteilsysteme sind.

**[0030]** Das erste Entsorgungsteilsystem umfasst den Aufnahmebehälter 4, der dazu dient, am Laborarbeitsplatz 1 anfallende Abfallstoffe aufzunehmen, die in den Ausguß 8 gekippt werden können. Wenn die Füllhöhe im Aufnahmebehälter 4 einen vorbestimmten Wert erreicht, werden die Abfallstoffe aus dem Aufnahmebehälter 4 abgesaugt. Dieses erste Entsorgungssystem bzw. Entsorgungsteilsystem ist durch die Vorrichtung 10 gebildet.

**[0031]** Der Entsorgung der Abfallstoffe des Aufnahmebehälters 4 dient das Absaugsystem 41, mit dem wenigstens einen Sammelbehälter 45, das ein zweites Entsorgungssystem bildet, oder das Entsorgungssystem

60, das das Absaugsystem 41 und den Großbehälter 61 umfaßt und ebenfalls ein Entsorgungssystem bildet. Mit dem Absaugsystem 41 werden die Abfallstoffe im Aufnahmebehälter 4 durch Absaugen und Zwischenlagern im Sammelbehälter 45 entsorgt. Mit dem Entsorgungssystem 60 lassen sich die Abfallstoffe aus dem Bereich des gesamten Labors entsorgen, nämlich im Großbehälter 61 zwischenlagern und durch Abtransport einer weiteren Entsorgung zuführen.

**[0032]** Zum Absaugen bzw. Umfüllen in den Sammelbehälter 45 werden die Absaugverbindungsleitung 28, die eine Flüssigkeits-Förderleitung bildet, und die Entlüftungsverbindungsleitung 29, die eine Gasleitung bildet, die durch die Leitungsanschlüsse 56, 58 lösbar oder fest mit dem Sammelbehälter 45 verbunden sein können, mit den Anschlußkupplungsteilen 26a, 27a verbunden. Dann erfolgt das Absaugen bzw. Umfüllen durch Einschalten der Pumpe 51, wobei gleichzeitig die aus dem Sammelbehälter 45 verdrängte Luft- bzw. Gasmenge durch Überströmen selbsttätig in den Aufnahmebehälter 4 im Sinne des Gaspendelverfahrens gefördert wird. Dabei wird ein Luft- bzw. Gasaustritt im Bereich der als Doppelleitung funktionierenden Verbindungsleitungen 28, 29 und der dichten Anschlüsse vermieden.

**[0033]** Der vorbeschriebene Aufnahmebehälter 4 kann sowohl in einem Schrank oder Unterschrank ohne oder mit Schranktür als auch frei im Bereich des Laborarbeitsplatzes 1 und/oder des Tisches angeordnet sein.

**[0034]** Wenn der Aufnahmebehälter 4 in einem geschlossenen und insbesondere durch eine Tür zugänglichen Schrank oder Unterbau oder dergleichen angeordnet ist, bedarf es keiner geschlossenen Verbindung zwischen dem Behälter 4 und dem Anschlußkupplungsteil 27a. Es braucht lediglich eine oberseitige Öffnung im Behälter 4, insbesondere im gemeinsamen Anschlußkopf 18, vorhanden zu sein. Beim Absaugen in den Sammelbehälter 45 strömt dessen Entlüftungsgas durch das Anschlußkupplungsteil 27a in den geschlossenen Aufnahmerraum, in dem sich der Aufnahmebehälter 4 befindet, und dann im Sinne einer offenen Verbindung aufgrund der sich an der oberseitigen Öffnung einstellenden Saugwirkung in diese Öffnung, wodurch der Behälter belüftet wird. Der den Aufnahmerraum umschließende Schrank oder Unterbau oder dergleichen kann im Bereich seiner Fugen zwischen seinen den Aufnahmerraum umgebenden Wänden, insbesondere seiner Tür, abgedichtet sein.

**[0035]** Es ist im weiteren vorteilhaft, dem wenigstens Sammelbehälter 45 eine Füllhöhen-Überwachungsvorrichtung zuzuordnen, so daß feststellbar ist, wann dieser Umfülvorgang zu beenden ist. Eine solche Überwachungsvorrichtung kann zum Beispiel optisch dadurch wirksam sein, daß der Sammelbehälter 45 aus durchsichtigem oder durchscheinendem Material besteht und die jeweilige Füllhöhe visuell erkennbar ist.

**[0036]** Wenn der wenigstens eine Sammelbehälter 45 gefüllt ist, werden die Anschlußkupplungen 26, 27 ge-

löst, und es wird der Transportwagen 41a zum Großbehälter 61 transportiert, wobei die Absaugverbindungsleitung 28 und die Entlüftungsverbindungsleitung 29 als Teile des Absaugsystems 41 am Sammelbehälter 45 verbleiben können. Zum Absaugen und Umfüllen in den Großbehälter 61 werden die Absaugverbindungsleitung 28 bzw. ihr Leitungsabschnitt 28a und die Entlüftungsverbindungsleitung 29 durch Schließen der Leitungsanschlüsse 62, 63 mit dem Großbehälter 61 verbunden. Durch eine Umschaltung am Schalter 53 zwecks Umkehrung der Förderrichtung der Pumpe 51 läßt sich dann der Absaug- bzw. Umfüllvorgang durchführen. Es ist kein notwendiges Merkmal, daß die durch die Pumpe 51 gebildete Fördereinrichtung umkehrbar sein muß. Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, die Absaugverbindungsleitung 28 umgekehrt anzuschließen, so daß die Förderrichtung nicht geändert zu werden braucht. Im übrigen sind auch andere physikalische Fördersysteme anwendbar.

**[0036]** Wenn der Großbehälter 61 gefüllt ist, werden die Kupplungssteile 26b, 27b vom Großbehälter gelöst, wonach der Großbehälter 61 abtransportiert werden kann, gegebenenfalls nach Lösung des Deckels 66 und Verschluß durch den zweiten Deckel 82, und durch einen anderen Großbehälter ausgetauscht werden kann. Das den Transportwagen 41 umfassende Entsorgungsteilsystem 41 steht dann einer weiteren Verwendung zur Verfügung.

**[0037]** Die Anschlußkupplungen 26, 27 und die Leitungsanschlüsse 62, 63 sowie vorzugsweise auch die Anschlüsse 56, 58 mit ihren Anschlußteilen sind vorzugsweise Schnellkupplungen, deren Kupplungs- bzw. Anschlußteile 26a, 26b, 27a, 27b, 62a, 63a, 56a, 56b, 58a, 58b jeweils einen Verschlußmechanismus aufweisen, der beim Ankuppeln bzw. Anschließen die zugehörige Leitung selbsttätig öffnet und beim Entkuppeln bzw. Lösen selbsttätig schließt, so daß weder Abfallstoffe noch ein Gas entweichen können. Solche Kupplungen bzw. Leitungsanschlüsse sind an sich bekannt, so daß es keiner weiteren Erklärung der Kupplungssteile bzw. Anschlußteile bedarf.

**[0038]** Im Rahmen der Erfindung kann bzw. können gegebenenfalls zusätzlich ein oder mehrere Sensoren vorgesehen sein, welche physikalische Parameter, z. B. Druck, Temperatur oder Konzentration des Abfallstoffs, im Großbehälter 61 messen und im Bedarfsfall mittels einer Alarmvorrichtung einen Alarm auslösen oder ein Signal zum Abschalten der zugehörigen Pumpe 51 erzeugen. Bei der Sammlung von Abfallstoffen kann es zu einer chemischen Reaktion mit unerwünschten Folgen im Abfallstoff kommen. Eine solche Reaktion kann durch einen geeigneten Sensor sicher detektiert und im vorbeschriebenen Sinne alarmiert werden. Auch hierbei ist es vorteilhaft, den Halter einer zugehörigen Überwachungsvorrichtung 68a, z. B. den Halter für den zugehörigen Sensor, am Anschlußteil bzw. Deckel 66 anzubringen und nicht am Großbehälter 61. Hierdurch wird die Halterung an sich und auch ein Behälterwechsel ver-

einfacht, da die Überwachungsvorrichtung mit dem Anschlußteil bzw. der Deckel 66 gelöst werden kann und am Platz verbleiben kann. Eine solche Überwachungsvorrichtung ist auch für den Behälter 4 oder den Sammelbehälter 45 bzw. die Sammelbehälter 45a, 45b vorteilhaft. Wie bereits beschrieben kann auch ein solcher Sensor bezüglich des zugehörigen Behälters 4, 45, 61 von außen oder von oben durch die Behälteröffnung wirksam sein.

**[0039]** Die Ausführungsbeispiele nach Fig. 6 bis 9, bei denen gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezeichnungen versehen sind, funktionieren bzw. unterscheiden sich von den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen wie folgt:

**[0040]** Zum einen kann dem Großbehälter 61 gemäß Fig. 9 eine eigene Förder- bzw. Saugpumpe 91 zugeordnet sein, zum Beispiel in einem sich an seinen Leitungsanschluß 62 anschließenden Leitungsabschnitt 92, der sich bis in den Bodenbereich des Großbehälters 61 erstrecken kann, wobei die Pumpe 91 in einem Aufsatz 93 des Großbehälters 61 bzw. seines Deckels 66 angeordnet sein kann. Ein sich vom oberen Bereich des Hohlraums des Großbehälters 61 bis zum Leitungsanschluß 63 erstreckender Entlüftungsleitungsabschnitt 94 ist ebenfalls dargestellt. Beim Umfüllvorgang zwischen dem Sammelbehälter 45 und dem Großbehälter 61 wird beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 die Pumpe 91 benutzt, wobei die Pumpe 51 mit einer Umgehungsleitung umgangen wird. Hierzu kann ein die Pumpe 51 umgehender Beipass 28c in der Verbindungsleitung 28 vorgesehen sein, der an einer seiner beiden Verbindungsstellen durch ein Wegeventil 95, z. B. ein 3/2 Wegeventil oder ein 3-Wege-Kugelhahn, so vorzugsweise an den Leitungsabschnitt 28b angeschlossen ist, daß der Beipass 28c in der einen Schaltstellung gesperrt ist und der Durchfluß entsprechend Pfeil 96 erfolgt und in der anderen Schaltstellung ein Leitungs durchgang vom Leitungsabschnitt 28b durch den Beipass 28c zum Leitungsabschnitt 28a vorhanden ist, siehe Pfeil 97. Beim Umfüllvorgang zwischen wenigstens einem Sammelbehälter 45 und dem Großbehälter 61 wird durch eine nicht dargestellte elektrische Steuereinrichtung oder von Hand das Wegeventil 95 so geschaltet bzw. verstellt, daß die Pumpe 91 durch den Beipass 28c die Absaugung durchführen kann, wobei diese Umfüllung nach dem Gaspendedelverfahren stattfindet. Wie Fig. 6 zeigt, kann im übrigen der wenigstens eine Sammelbehälter 45 eine Überwachungsvorrichtung 35, 68 bzw. 68a aufweisen, die vorzugsweise am zugehörigen Anschlußteil bzw. Deckel 45c angebracht ist. Ein geeigneter Sensor kann durch eine Signalleitung 98 mit der Pumpe 51 verbunden sein, so daß die Förderung abgeschaltet werden kann, wenn eine Bedingung für den Abfallstoff im Sammelbehälter 45 nicht erfüllt ist, z. B. die maximale Füllhöhe erreicht wird oder eine ungewünschte chemische Reaktion stattfindet.

**[0041]** Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 7, bei dem ebenfalls gleiche oder vergleichbare Teile mit glei-

chen Bezugszeichen versehen sind, entspricht dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6, jedoch sind die Verbindungsleitungen 28, 29 zugleich an zwei vorzugsweise gleich große Sammelbehälter 45a, 45b angeschlossen, was durch entsprechende Verzweigungs-Leitungsabschnitte 28d, 29a erfolgt, die jeweils durch vorbeschriebene Leitungsanschlüsse 56, 58 mit den Sammelbehältern 45 verbunden sind.

**[0042]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 8, bei dem gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, ermöglicht ein Umfüllen des Abfallstoffs von wenigstens einem Sammelbehälter 45 in den Großbehälter 61, wobei eine externe Pumpe, z. B. die Pumpe 91 beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 9, nicht erforderlich ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel, das eine Weiterentwicklung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 6 oder 7 ist, ist ein weiterer Beipass 101 vorgesehen, der an seinem einen Ende durch ein Wegeventil 102 mit Leitungsabschnitt 28a verbunden ist und zwar zwischen der Verbindungsstelle 103 für den ersten Beipass 28c und der Pumpe 51, und an seinem anderen Ende mit dem Leitungsabschnitt 28b verbunden ist und zwar zwischen dem Wegeventil 95 und dem Leitungsanschluß 56, siehe Leitungsabschnitt 28bl. Bei dem Wegeventil 102 handelt es sich um ein 3/2-Wegeventil, das in Kombination mit einem als 3/3-Wegeventil ausgebildeten Wegeventil 95 folgende Strömungsgänge und Funktionen ermöglicht:

**[0043]** Bei einer Schaltstellung des Wegeventils 95 im Sinne eines Strömungsdurchgangs 96 im Leitungsabschnitt 28b und bei einer Schaltstellung des Wegeventils 102 im Sinne eines Strömungsdurchgangs des Pfeiles 104 im Leitungsabschnitt 28a kann die interne Pumpe 51 zum Umfüllen bzw. Füllen in den wenigstens einen Zwischenbehälter 45 benutzt werden, z. B. um den Abfallbehälter 4 zu entleeren.

**[0044]** Bei einer Schaltstellung des Wegeventils 95 im Sinne eines Strömungsdurchgangs 105 zwischen dem Leitungsabschnitt 28b und dem Beipass 28c sowie einer Schaltstellung des Wegeventils 102 im Sinne eines Strömungsdurchgangs 106 zwischen dem Beipass 101 und dem Leitungsabschnitt 28a in Strömungsrichtung zur Pumpe 51 kann der wenigstens eine Zwischenbehälter 45 entleert werden bzw. kann daraus in den Großbehälter 61 umgefüllt werden.

**[0045]** Zusätzlich kann gegebenenfalls bei einer Schaltstellung des Wegeventils 95 im Sinne eines Strömungsdurchgangs 97 zwischen dem Leitungsabschnitt 28b2, der sich zwischen dem Sammelbehälter 45 und dem Wegeventil 95 erstreckt, und dem Beipass 28c ein Umfüllen des wenigstens einen Sammelbehälters 45 in den Großbehälter 61 mit einer externen Pumpe, z. B. Pumpe 91, erfolgen.

**[0046]** Bei allen Ausführungsbeispielen ist es vorteilhaft, die Absaugverbindungsleitung im zugehörigen Sammelbehälter 45 jeweils so lang auszubilden, daß sie sich bis in den Bodenbereich des Sammelbehälters 45 erstreckt. Beim Füllen des Sammelbehälters 45 schadet

dies nicht, und es wird ein Plätschern der Flüssigkeit verhindert. Beim Umfüllen in den Großbehälter 61 kann diese Ausgestaltung problemlos ihre Absaugfunktion erfüllen.

5

## Patentansprüche

1. Entsorgungssystem (41) für flüssige Abfallstoffe an einem Laborarbeitsplatz (1), mit einem Aufnahmebehälter (4), der dem Laborarbeitsplatz (1) und/oder einem Laborarbeitstisch zugeordnet ist und einen Einlaß (6) für die Abfallstoffe, einen Absauganschluß (19) und einen Belüftungsanschluß (23) aufweist, mit wenigstens einem mobilen Sammelbehälter (45), mit einer Flüssigkeitsleitung (28), die an ihrem einen Ende durch eine Kupplung (26) mit dem Absauganschluß (19) verbindbar ist und an ihrem anderen Ende mit dem Sammelbehälter (45) verbunden oder verbindbar ist sowie mit einer Pumpe (51) zum Fördern der Abfallstoffe aus dem Aufnahmebehälter (4) in den Sammelbehälter (45) verbunden ist, und mit einer Gasleitung (29) die an ihrem einen Ende durch eine Kupplung (27) mit dem Belüftungsanschluß (23) verbindbar ist und an ihrem anderen Ende mit dem Sammelbehälter (45) verbindbar oder verbunden ist.
2. Entsorgungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Großbehälter (61) vorgesehen ist, der durch Leitungsanschlüsse (62, 63) mit einer Flüssigkeitsleitung und mit einer Gasleitung verbindbar ist, die mit dem Sammelbehälter (45) verbunden oder verbindbar sind, wobei die Flüssigkeitsleitung mit einer Pumpe zum Fördern der Abfallstoffe aus dem Sammelbehälter (45) in den Großbehälter (61) verbunden ist.
3. Entsorgungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß nur eine Flüssigkeitsleitung (28) und nur eine Gasleitung (29) vorgesehen ist, die wahlweise mit dem Aufnahmebehälter (4) und dem Großbehälter (62) verbindbar sind.
4. Entsorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Sammelbehälter (45) vorgesehen sind, die durch Zweigleitungen mit der Flüssigkeitsleitung (28) verbunden sind.
5. Entsorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die Sammelbehälter (45) auf einem Wagen (51a) angeordnet sind.

6. Entsorgungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß dem Großbehälter (65) eine Füllstands-Überwachungsvorrichtung zugeordnet ist. 5

7. Vorrichtung zum Entsorgen von flüssigen Abfallstoffen an einem Laborarbeitsplatz (1), mit einem Aufnahmebehälter (4) zum Aufnehmen der Abfallstoffe, der dem Laborarbeitsplatz (1) zugeordnet ist und einen Einlaß (6) mit einer Zuführleitung (13) für die Abfallstoffe aufweist, wobei der Aufnahmebehälter (4) einen Absauganschluß (19) an einer Absaugleitung (21) aufweist, der wahlweise zu öffnen und zu schließen ist, wobei der Absauganschluß (19) und der Einlaß (6) in ein gemeinsames Anschlußteil (18) integriert sind und wobei die Absaugleitung (21) sich vom Bodenbereich des Aufnahmebehälters (4) zum Absauganschluß (19) erstreckt. 10

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß die Zuführleitung (13) mit einem oberhalb des Aufnahmebehälters (4), vorzugsweise an einer Tischplatte (2) eines Arbeitstisches angeordneten Ausguß (8) verbunden ist. 15

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß der Absauganschluß (19) eine Kupplung (26) aufweist, an die eine Flüssigkeitsleitung (28) anschließbar ist. 20

10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß der Aufnahmebehälter (4) ein oberseitiges Belüftungsloch oder einen Belüftungsanschluß (23) aufweist, das oder der gegebenenfalls durch einen Schließmechanismus zu öffnen und zu schließen ist und vorzugsweise ebenfalls in das Anschlußteil (18) integriert ist. 25

11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß der Belüftungsanschluß (23) eine Kupplung (27) für eine Gasleitung (29) aufweist. 30

12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß ein Füllstandssensor (36) für den Aufnahmebehälter (4) vorgesehen ist. 35

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß der Füllstandssensor (36) außen angeordnet ist und insbesondere am Anschlußteil (18) gehalten ist. 40

14. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche 7 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß ein mobiles Entsorgungssystem (41) vorgesehen ist, das wenigstens einen Sammelbehälter (45) und die mit einer Pumpe (51) verbundene Flüssigkeitsleitung (28) und vorzugsweise auch die Gasleitung (29) aufweist, die mit dem Sammelbehälter (45) verbunden oder verbindbar sind. 45

15. Laborarbeitsplatz (1) mit einer Vorrichtung (10) zum Entsorgen von flüssigen Abfallstoffen, mit einem Aufnahmebehälter (4) zum Aufnehmen der Abfallstoffe, der aufweist:

- einen Einlaßanschluß (6), der durch eine Zuführungsleitung (13) mit einem Ausguß (8) verbunden ist, der an dem Laborarbeitsplatz angeordnet ist,
- und einem Absauganschluß (19) an einer Absaugleitung (21) aufweist, der wahlweise zu öffnen und zu schließen ist,
- wobei die Absaugleitung (21) sich vom Bodenbereich des Aufnahmebehälters (4) zum Absauganschluß (19) erstreckt.

50

16. Vorrichtung oder Entsorgungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 15,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß die Kupplungen (26, 27) und die Leitungsanschlüsse (62, 63) jeweils zwei miteinander verbindbare Kupplungsteile bzw. Leitungsanschlußteile aufweisen, in die jeweils ein Verschlußmechanismus integriert ist, der den Leitungsdurchgang im verbundenen Zustand öffnet und im gelösten Zustand schließt. 55

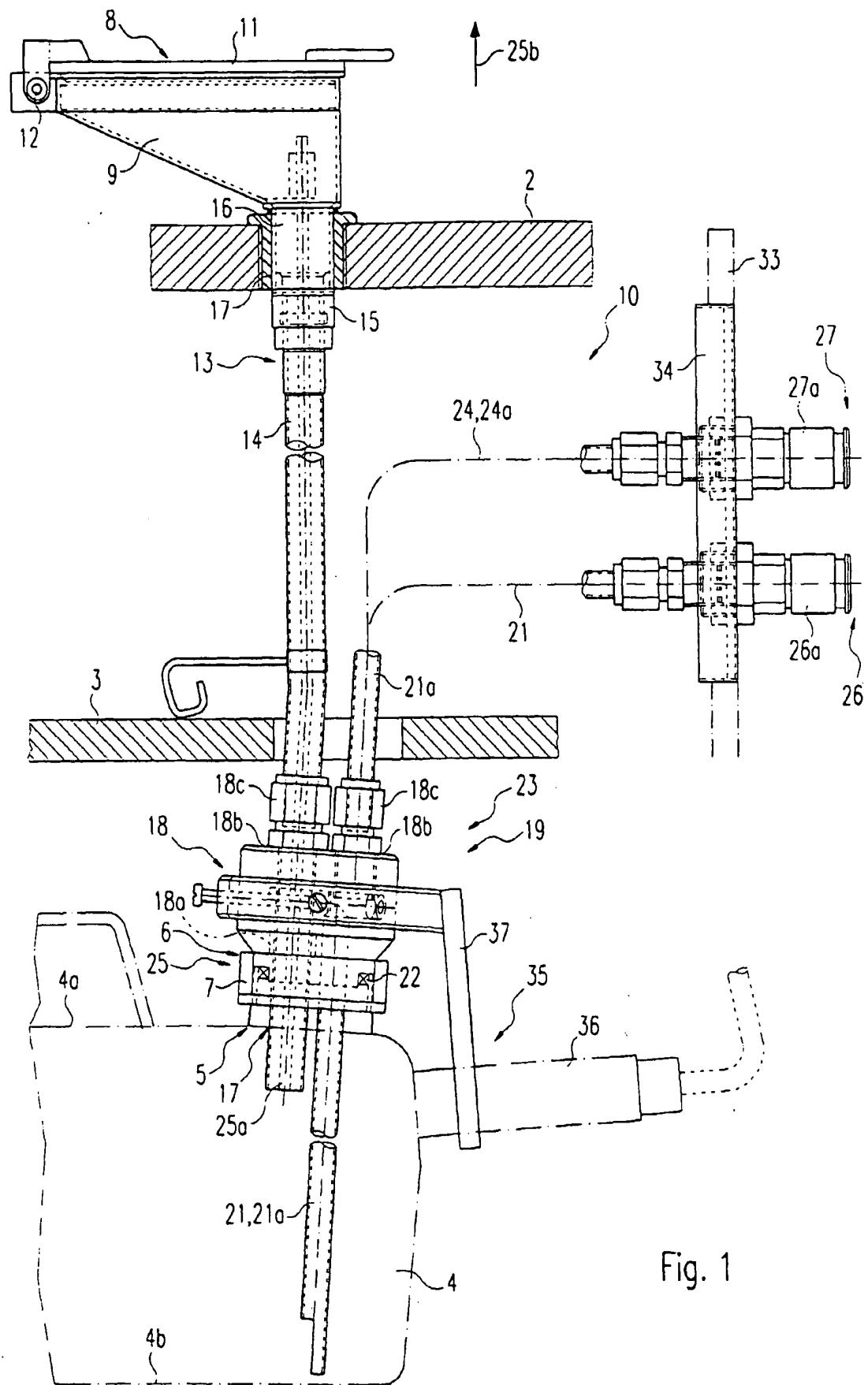


Fig. 1

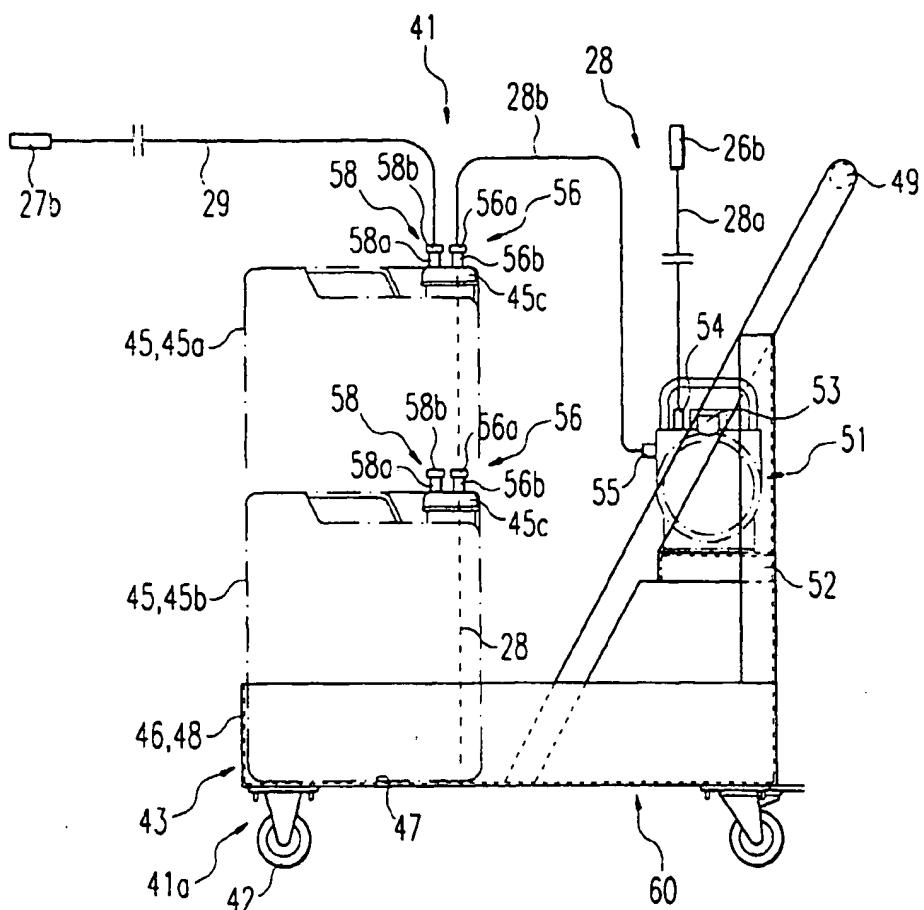


Fig. 2

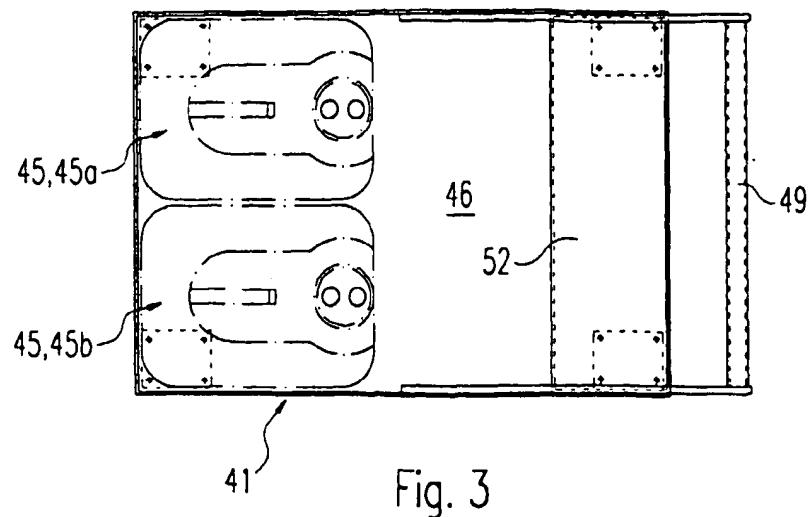


Fig. 3

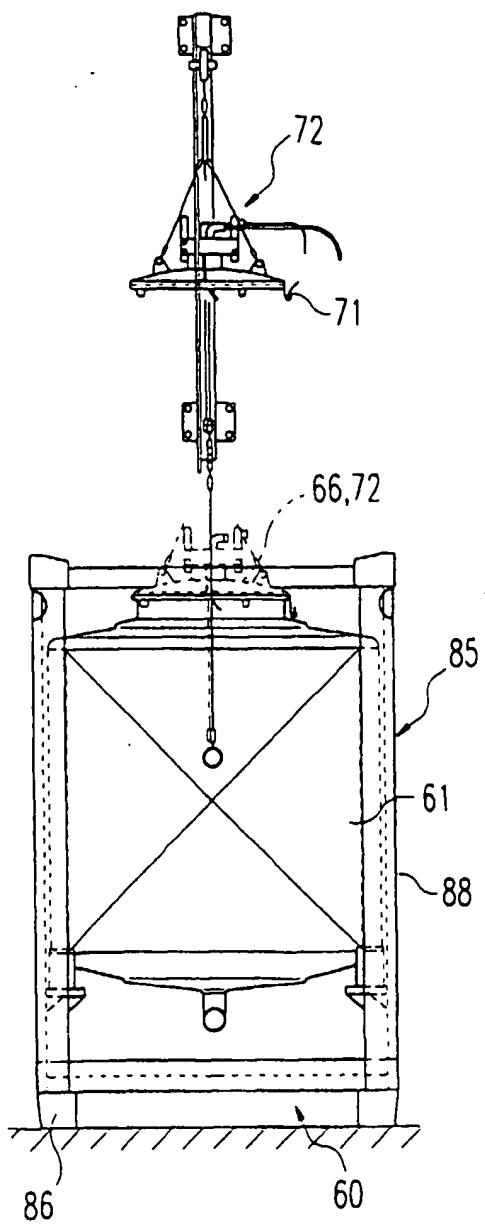


Fig. 4

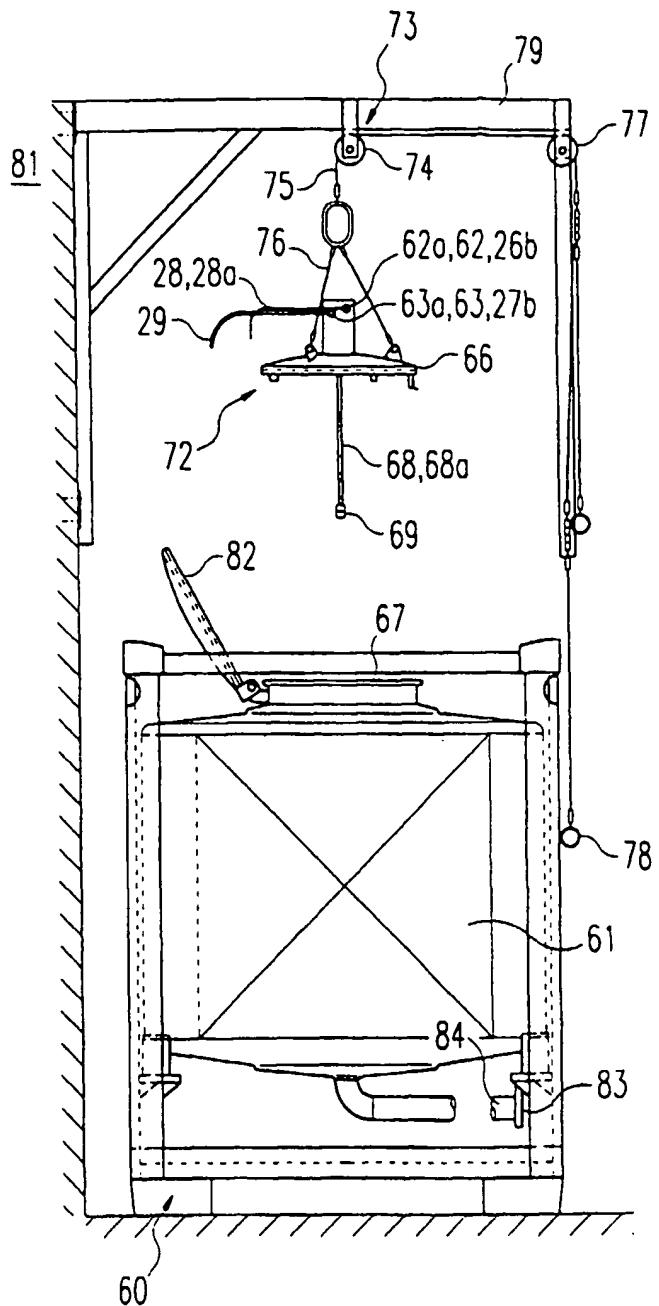


Fig. 5

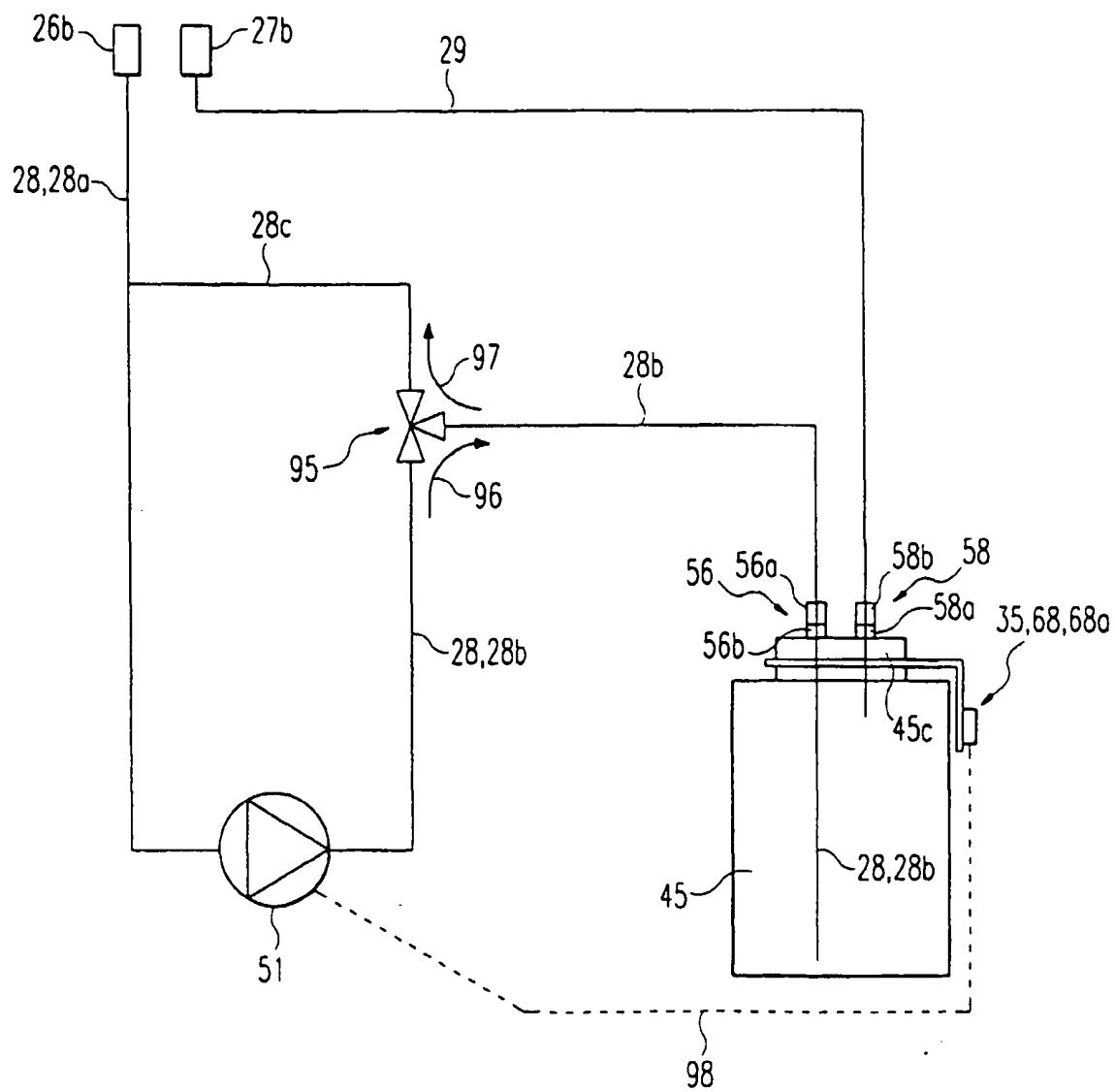
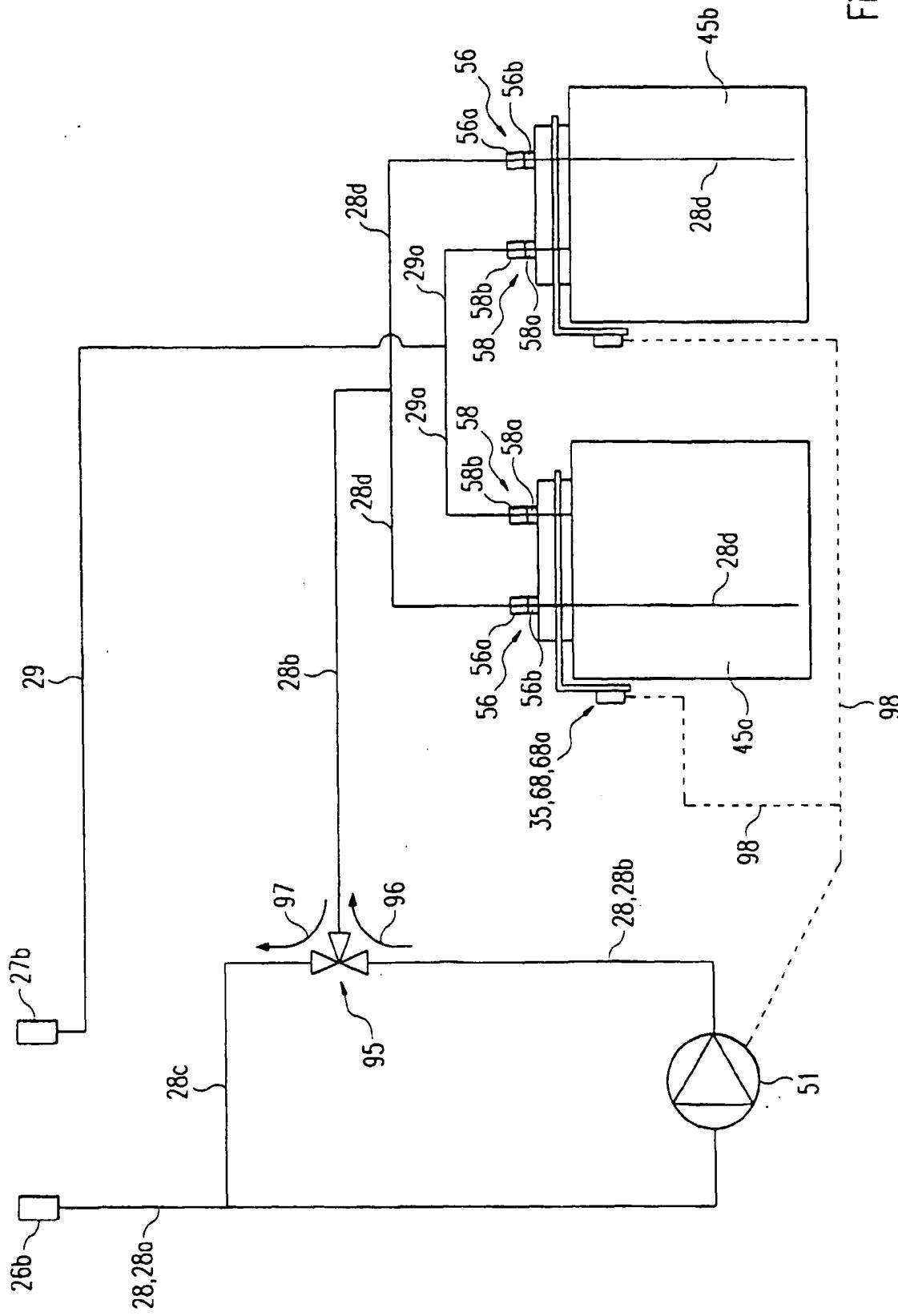


Fig. 6

Fig. 7



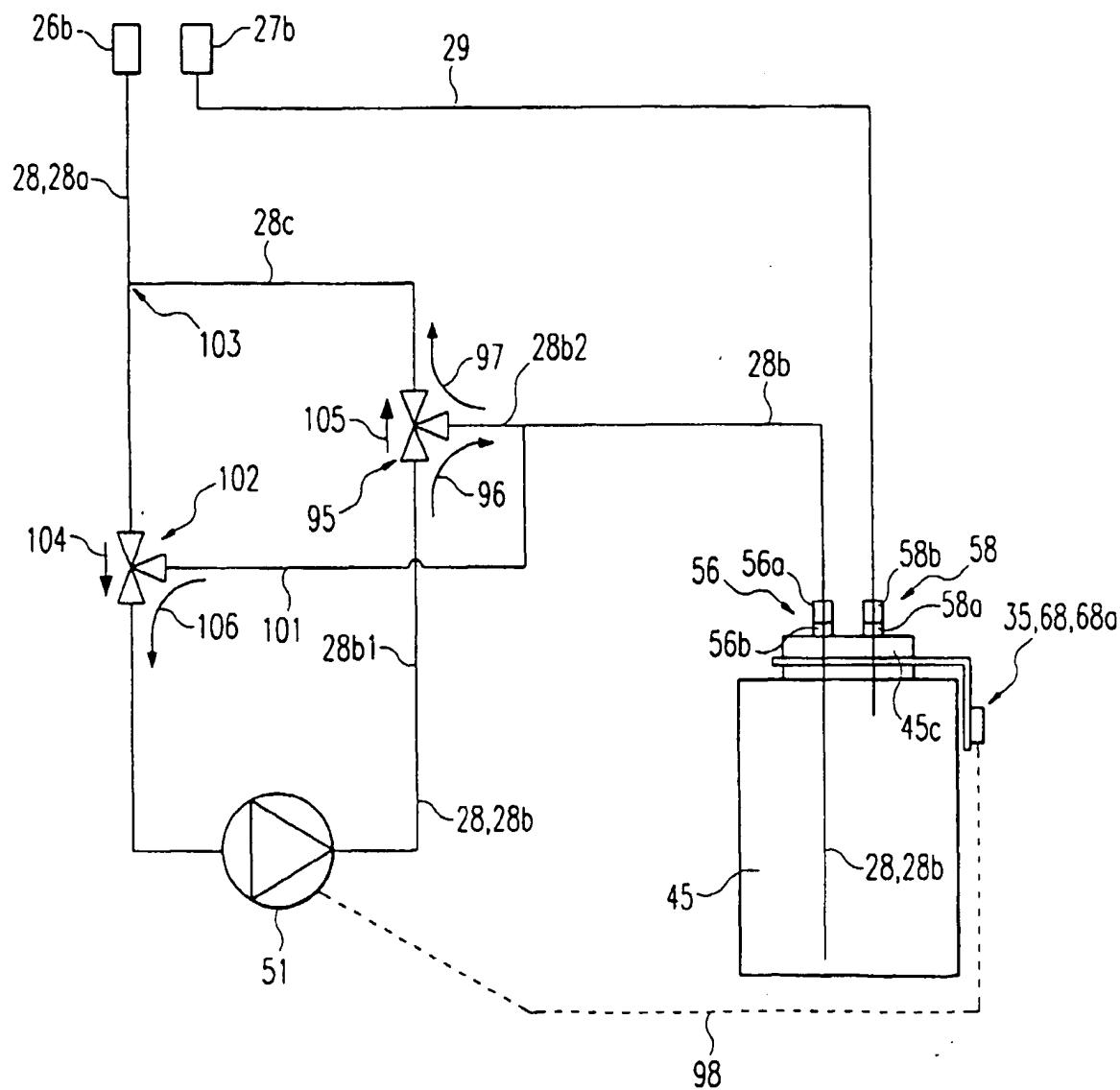


Fig. 8

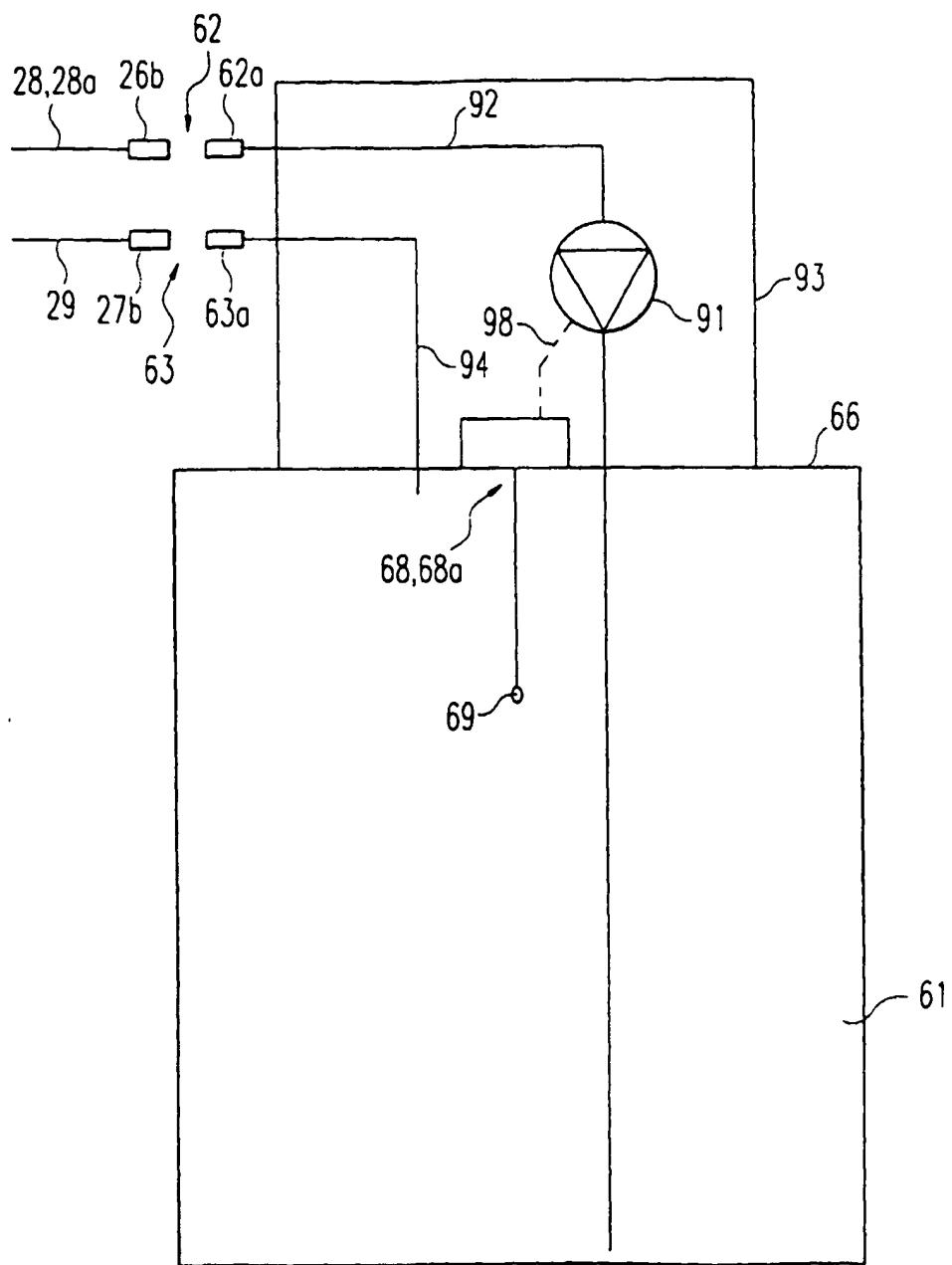


Fig. 9